



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	M#1-S1-IB-207
	studia niestacjonarne:	
Nazwa przedmiotu	Metaloznawstwo	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Metal Science	
Obowiązuje od roku akademickiego	2022/2023	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	INŻYNIERIA BEZPIECZEŃSTWA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Zakres	wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Metaloznawstwa i Technologii Materiałowych
Koordinator przedmiotu	dr hab. Inż. Joanna Borowiecka-Jamrozek, prof. PŚk
Zatwierdził	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kształcenia ogólnego	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr II
	studia niestacjonarne	
Wymagania wstępne	Fizyka I chemia na poziomie szkoły średniej	
Egzamin (TAK/NIE)	TAK	
Liczba punktów ECTS	4	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30		15		
	studia niestacjonarne:					

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki obejmującą mechanikę, pole elektryczne, termodynamikę, magnetyzm, fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w obiektach technicznych. Ma podstawową wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej i wytrzymałości materiałów.	IB1_W02
	W02	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki obejmującą mechanikę, pole elektryczne, termodynamikę, magnetyzm, fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w obiektach technicznych. Ma podstawową wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej i wytrzymałości materiałów.	IB1_W03
	W03	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki obejmującą mechanikę, pole elektryczne, termodynamikę, magnetyzm, fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w obiektach technicznych. Ma podstawową wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej i wytrzymałości materiałów.	IB1_W09
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł jak również potrafi integrować pozyskane informacje, interpretować je, wyciągać wnioski, a także formułować i uzasadniać opinie.	IB1_U01
	U02	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację poświęconą wynikom realizacji powierzonego zadania inżynierskiego.	IB1_U04
	U03	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej.	IB1_U07
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur	IB1_K03
	K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	IB1_K04
	K03	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, przestrzegając przepisów bhp i ppoż.	IB1_K05

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
Wykład	Materiały inżynierskie. Rodzaje materiałów. Zależność między procesem wytwarzania, strukturą i właściwościami.
	Metale i ich stopy. Budowa atomu, wiązania międzyatomowe. Struktura krystaliczna, defekty struktur krystalicznych.
	Krystalizacja metali. Mechanizm odkształcania monokryształu i ciała polikrystalicznego.
	Pojęcie zgniotu. Proces rekryształizacji.
	Budowa stopów metali. Rodzaje faz występujących w stopach metali, analiza termiczna i reguła faz, budowa stopów podwójnych, reguła dźwigni, wpływ struktury na własności stopów.
	Stopy żelaza z węglem. Układ równowagi żelazo-cementyt, struktury stali węglowych.

	Obróbka cieplna stopów metali i jej podstawy teoretyczne. Obróbka cieplna stali. Przemiany przy nagrzewaniu. Przemiana perlityczna, bainityczna i martenzytyczna. Hartowność.
	Przemiany przy odpuszczaniu stali. Elementy technologii obróbki cieplnej. Rodzaje hartowania. Ulepszanie cieplne. Wyżarzania. Obróbka podzerowa. Utwardzanie dyspersyjne.
	Obróbka cieplno-chemiczna stali. Nawęglanie, azotowanie, borowanie, azotonasiarczanie, metalizowanie dyfuzyjne.
	Przemysłowe stopy żelaza. Klasyfikacja stali wg PN-EN. Stale niestopowe, stopy stopowe, staliwa węglowe i stopowe, żeliwa węglowe i stopowe.
	Stopy metali nieżelaznych. Stopy aluminium ich podział, własności i zastosowanie.
	Stopy miedzi ich podział, własności i zastosowanie. Stopy łożyskowe. Stopy tytanu. Tytan i jego stopy. Cynk i jego stopy. Stopy metali szlachetnych
	Materiały funkcjonalne, materiały z pamięcią kształtu, piezoelektryki, materiały elektro- i magneto-reologiczne
	Korozja metali, korozja chemiczna, korozja elektrochemiczna, metody zapobiegania korozji elektrochemicznej
Laboratorium	Badania własności mechanicznych metali. Statyczna próba rozciągania. Badanie udarności.
	Pomiary twardości metodą: Brinella, Rockwella, Vickersa. Mikrotwardość.
	Analiza termiczna. Układy równowagi fazowej.
	Wpływ zawartości węgla na własności stali węglowych Struktury stali w stanie wyżarzonym. Układ równowagi Fe-C. Hartowanie stali. Struktury stali zahartowanych.
	Odpuszczane stali. Struktury stali po ulepszaniu cieplnym.
	Stopy miedzi. Struktury, własności, zastosowanie.
	Stopy aluminium. Struktury, własności, zastosowanie.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X		X	
W02			X		X	
...			X		X	
U01			X		X	
U02			X		X	
...			X		X	
K01			X		X	
K02			X		X	
...			X		X	

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	Zaliczenie z oceną	Uzyskanie oceny pozytywnej z kolokwium pisemnego
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		15								h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2								h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51										h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0										ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	49										h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,0										ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	33										h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,3										ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100										h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>						4					ECTS

LITERATURA

1. Przybyłowicz K.: Nowoczesne Metaloznawstwo. Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, Kraków, 2012;
2. S. Rudnik: Metaloznawstwo, PWN, Warszawa 1994
3. M.F. Ashby, D.R.H. Jones: Materiały inżynierskie, WNT, Warszawa 1996
4. F.M. Hetmańczyk: Podstawy nauki o materiałach, Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 1996
5. R. Wielgosz, S. Pytel: Zajęcia laboratoryjne z metaloznawstwa, Wyd. PK, Kraków 2003.
6. L.A. Dobrzański: Metalowe materiały inżynierskie, WNT, Warszawa 2004
7. J. Pacyna: Metaloznawstwo, AGH, Kraków 2005.
8. A.Z. Lubuska: Atlas struktur żelaza i stali, Wyd. Pol. Świętokrzyskiej, Kielce 1996.
9. Inżynieria metali i ich stopów. Redakcja Stanisław J. Skrzypek, Karol Przybyłowicz. Wydawnictwa AGH, Kraków, 2012;
10. Blicharski M.: Wstęp do inżynierii materiałowej. Wydanie trzecie zmienione. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2006;
11. Blicharski M.: Inżynieria materiałowa – stal. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2004;
12. Przybyłowicz K.: Inżynieria stopów żelaza. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2008;